

IL TEST D'INGRESSO COME OCCASIONE DIDATTICA

Pietro Di Martino, Giuseppe Fiorentino, Rosetta Zan

Dipartimento di Matematica, Università di Pisa
Largo Pontecorvo 5, 56127 Pisa
{dimartin,fiorent,zan}@dm.unipi.it

PAPER

ARGOMENTO: Auto-valutazione – Auto-apprendimento – Istruzione superiore e universitaria

Abstract

Nel passaggio dalle superiori all'università le carenze metacognitive e gli atteggiamenti negativi giocano un ruolo importante nelle difficoltà in matematica. Il progetto ELTP (E-Learning Transition Project) intende supportare gli studenti delle superiori nell'auto-valutazione e nel recupero consapevole delle conoscenze utili per affrontare i test di accesso alle Facoltà di Scienze, superando carenze metacognitive e atteggiamenti negativi e favorendo un approccio autonomo alla matematica.

Keywords - E-learning, difficoltà in matematica, raccordo scuola superiore-università.

1 INTRODUZIONE

Il passaggio dalla scuola superiore all'università è problematico per molti studenti, tanto da essere considerato una delle cause della "mortalità universitaria", cioè del prolungamento dei tempi impiegati per conseguire la laurea o addirittura degli abbandoni. Nei corsi di laurea delle Facoltà di Scienze le difficoltà incontrate nei corsi di matematica suggeriscono l'esistenza di una "mortalità matematica" 444. Molti autori concordano sulla necessità di sviluppare nuove modalità di pensiero, di passare in particolare da un pensiero matematico elementare ad uno avanzato 44; De Guzmàn et al. 4 sottolineano anche l'importanza che gli studenti acquisiscano autonomia nell'apprendimento, dato che molti di loro arrivano all'università senza sapere come prendere appunti, come leggere un testo, come studiare.

Sono quindi sempre più numerosi gli interventi finalizzati ad aiutare gli studenti a superare le difficoltà in matematica tipiche del raccordo, o comunque a cercare di garantire ai docenti universitari un certo grado di preparazione nelle matricole. A prescindere dall'obiettivo di questi interventi, le proposte più diffuse sono accomunate dall'interpretazione che le difficoltà in matematica sono riconducibili a lacune nella preparazione di base delle matricole. Vengono quindi completamente ignorati altri aspetti, quali le competenze metacognitive, quelle linguistiche, e quelle che fanno capo ai fattori affettivi, che invece la ricerca più recente in educazione matematica considera cruciali per interpretare il fallimento di studenti che probabilmente possiedono le conoscenze necessarie richieste, ma sembrano incapaci di utilizzarle. Le abilità metacognitive tendono a migliorare col passare dell'età, ma a volte il loro sviluppo appare comunque inadeguato. In questi casi è necessario uno specifico intervento finalizzato a sviluppare consapevolezza e autoregolazione, ma in realtà sia nella pratica didattica che nella ricerca sono piuttosto rari gli interventi mirati in questa direzione, soprattutto a livello universitario.

2 UN PERCORSO DI RACCORDO SCUOLA SUPERIORE - UNIVERSITÀ

La progettazione di un percorso e-learning con obiettivi ben delineati è un processo complesso che comporta molte decisioni da parte degli sviluppatori. L'aspetto "modulare" di Moodle ci ha permesso di creare un ambiente didattico in cui lo studente trova contenuti matematici e molteplici strumenti di apprendimento con i quali costruire autonomamente il proprio percorso formativo.

Nella progettazione dell'ELTP (E-Learning Transition Project) abbiamo usato molti degli strumenti offerti da Moodle: dalle semplici dispense, ai glossari, dai quiz alle lezioni interattive, ognuno dei quali pensato come funzionale ad una determinata necessità didattica.

- Le dispense forniscono un richiamo sistematico delle conoscenze di base (senza la pretesa di rifare tutta la teoria: anche perché l'idea alla base del Progetto è di valorizzare il raccordo e non aver la pretesa - irrealistica - di partire ogni volta daccapo) e alcuni suggerimenti bibliografici per eventuali necessità di approfondimento individuale. Sono organizzate in e-book suddivisi per argomenti: in questo modo è possibile favorirne un rapido accesso tramite link mirati da tutte le altre risorse (lezioni, quiz, glossari). È possibile infine ottenere una versione stampabile delle dispense per consentire la consultazione anche offline.
- I glossari, le cui voci sono automaticamente linkate da tutte le altre parti del sito, forniscono un richiamo conciso ed efficace di tutti i termini del lessico matematico argomento del test d'ingresso. Da tali voci, ulteriori link puntano alle pagine più esaustive degli e-book creando una fitta rete di connessioni semantiche che consente di accedere velocemente a qualsiasi argomento delle conoscenze di base richieste.
- I quiz, costituiti per lo più dalle domande presenti nei test d'ingresso degli anni passati (la parte resa pubblica), rappresentano probabilmente l'attrattore principale per l'utente tipo della nostra piattaforma. Nel nostro progetto essi sono stati utilizzati sia per l'autovalutazione che come occasione di apprendimento. I quiz possono essere affrontati in versioni differenti per modalità e dunque, presumibilmente, con scopi differenti:
 - Test per argomento: sono raccolti in un *repository* tutti i quiz della piattaforma suddivisi per argomento. Scegliendo questa modalità l'utente prova alcuni quiz inerenti l'argomento selezionato per valutare la propria preparazione. Per ciascuna risposta, corretta o errata, viene fornito un feedback in grado di motivare concisamente la risposta e puntare in modo mirato alle risorse didattiche (glossari ed e-book) argomento della domanda. Ciascun test monotematico presenta solo una selezione scelta a caso delle domande disponibili, permettendo in tal modo allo studente di riprovare più volte il test stesso, anche per affrontare le domande non ancora viste.
 - Test completo: quiz che riproducono interamente i test d'ingresso delle passate edizioni, inclusa la tempistica. Alla fine restituisce all'utente un feedback con il punteggio e l'indicazione delle risposte corrette e sbagliate.
 - Test completo senza alternative: quiz che vuole favorire lo spostamento dell'attenzione sulla risoluzione del quesito piuttosto che sulla selezione dell'alternativa giusta (e quindi va nella direzione di "andare oltre" la preparazione al test d'ingresso) e in cui sono presenti solo i testi dei quesiti stavolta senza risposte alternative. La capacità di Moodle di gestire risposte aperte alternative consente un approccio maggiormente orientato alla risoluzione di un problema.
- Le lezioni: consentono la creazione di percorsi didattici che si modellano in base alle scelte e dunque alle necessità dell'utente. Da ciascuna pagina di testo, una domanda a risposta multipla avviare un percorso differenziato in funzione della risposta data. Percorso differenziato che potrà dipendere dalla correttezza o meno della risposta, ma anche dalla volontà esplicitata da parte dell'utente di seguire un'alternativa anziché un'altra. Questo è ovviamente anche un modo di responsabilizzare lo studente nella costruzione del suo percorso: responsabilizzazione che è uno degli obiettivi primari del Progetto.

Nel prossimo paragrafo andremo più in dettaglio, mostrando esempi dell'ELTP e quindi entrando anche nelle decisioni più specifiche legate agli obiettivi, ai contenuti e alla organizzazione degli stessi.

3 L'E-LEARNING TRANSITION PROJECT

Dato che il percorso nasce come strumento di auto-valutazione, una scelta di fondo fatta è quella di cercare il più possibile di rendere lo studente protagonista attivo del proprio percorso, responsabilizzandolo nelle varie decisioni che sono coinvolte nella sua preparazione ma anche nella valutazione della stessa. La schermata iniziale del corso, è suddivisa in tre parti.

La prima parte raccoglie le informazioni inerenti alla piattaforma e al test: oltre alle indicazioni per l'attivazione dell'account e il link al forum del percorso, sono raccolte le informazioni di carattere generale riguardanti il test nazionale. In particolare sono messi a disposizione tutti i materiali esistenti in rete sul test: le modalità di svolgimento del test e la sua valenza, il Syllabus della Conferenza dei Presidi di Scienze e i testi dei quiz resi pubblici ad oggi. Nella parte centrale del corso contiene otto argomenti, ognuno dei quali incentrato su un determinato macro-contenuto matematico che rispecchiano la suddivisione in aree del Syllabus ufficiale proposto dalla Conferenza dei Presidi di

Scienze. Nella parte finale del corso propone l'attività "Prova il Test!", in cui sono raccolti, ed è possibile provare, i tre quiz resi finora pubblici da Con.Scienze.

È possibile affrontare il materiale e le attività a disposizione a scorrimento dall'alto in basso: prima leggendo le informazioni di carattere generale, poi preparandosi e auto-valutandosi argomento per argomento con quiz interattivi e infine auto-valutandosi con un test standard completo. Ma questo è solo uno dei modi di navigare i contenuti del corso ma abbiamo voluto lo studente responsabile del proprio apprendimento e libero di organizzare il proprio lavoro. Lo studente potrebbe indirizzarsi subito sulle attività riguardanti gli argomenti che ritiene più ostici, oppure provare inizialmente un test integrale e poi decidere il percorso in base alla valutazione ottenuta o alla tipologia di domande che hanno messo maggiormente in difficoltà.

La parte più innovativa dell'ETLP è quella legata ai macro-argomenti del Syllabus. Il format è identico per ogni macro-argomento e in Fig. 1 riportiamo a titolo esemplificativo, il caso dei "Numeri".



Figura 1. La sezione Numeri

Per ogni attività sono quindi presente tre risorse/attività distinte:

- Gli "E-book", che forniscono spiegazioni sintetiche sull'argomento. Organizzati in modo da sottolineare gli aspetti concettuali più che quelli procedurali, al fine di favorire una visione relazionale della matematica invece che una strumentale. Ogni e-book contiene riferimenti bibliografici e link per ulteriori approfondimenti. Le definizioni presenti in tutti gli e-books della piattaforma, insieme ai termini del glossario, sono linkati automaticamente da Moodle, ovunque compaiano.
- Gli "Esercizi interattivi" sono una raccolta di domande utilizzate nei test ufficiali, su cui sono stati costruiti dei percorsi a scelta multipla utilizzando le "Lezioni" di Moodle. Descriveremo nel seguito l'approccio seguito mostrando un esempio.
- I "Quiz macro-argomento" raccolgono tutte le domande utilizzate nei test ufficiali e rese pubbliche relative a quell'argomento andando a formare dei quiz monotematici con i quali misurare la propria preparazione. I feedback sono stati ampiamente usati per essere il più possibile esaustivi sia per le risposte corrette per quelle errate.

Anche all'interno di questa tipologia di attività sui macro-argomenti, l'utente può personalizzare il proprio percorso scegliendo da quale risorsa iniziare e come spostarsi da una risorsa all'altra: numerosi link incrociati offrono la possibilità di passare liberamente da una risorsa all'altra.

Entrando negli "Esercizi interattivi", la prima schermata mostra un breve riassunto dei quiz presenti e offre la possibilità di scegliere quale affrontare, vedi Fig. 2.

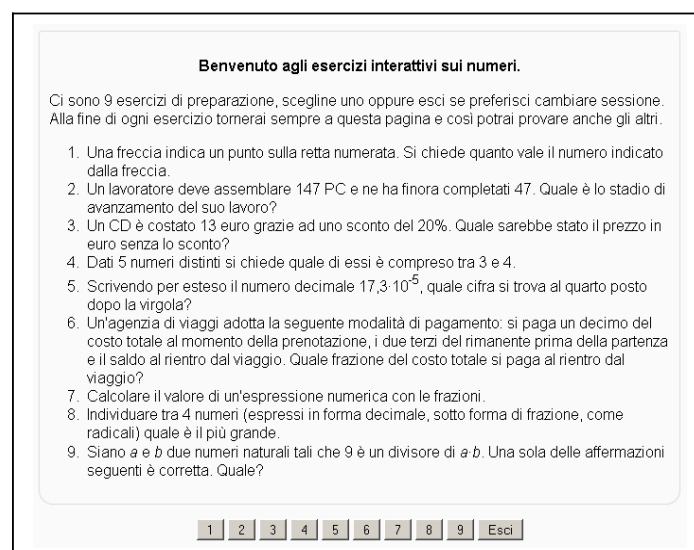


Figura 2. Quiz interattivi Numeri – Schermata iniziale

Anche in questo caso ci sono diversi approcci possibili: l'utente può scegliere di procedere in ordine sequenziale, oppure effettuare la scelta in base a valutazioni di tipo metacognitivo (quali conoscenze ritiene siano in gioco per la comprensione dell'esercizio e per la sua risoluzione) e convinzioni su di sé (giudizio di competenza sulle competenze di cui sopra). Stante queste valutazioni si può, per esempio, decidere di iniziare da quelli su cui ci si sente più sicuri e di volta in volta muoversi verso gli esercizi che appaiono nascondere le maggiori insidie, oppure affrontare subito quelli che ad una prima valutazione appaiono poter mettere maggiormente in difficoltà.

Negli esercizi, così come nelle altre parti, molti termini sono linkati al glossario e agli E-books per approfondire i concetti in considerazione. Dare la possibilità di tornare sulla definizione di un concetto prima di rispondere ad un quiz è importante per stimolare un processo di riflessione metacognitiva sulle proprie conoscenze delle definizioni matematiche e sulla necessità di conoscere le definizioni stesse, troppo spesso sottovalutata. Supponiamo, per esempio, che il nostro ipotetico studente scelga di fare l'esercizio sugli sconti e le percentuali. Cliccando la scelta "3" nella schermata di Fig. 2, si apre il testo del quiz con le quattro risposte proposte, come mostrato in Fig. 3.

Un CD è costato 13 euro grazie ad uno sconto del 20%. Quale sarebbe stato il prezzo in euro senza lo sconto?

- ☐ 15,60 euro
- ☐ 15 euro
- ☐ 16,25 euro
- ☐ 10,40 euro

Scegli una risposta

Figura 3. Quiz n.3 – Numeri

Risposta corretta.

Il prezzo di 13 euro è l'80% del prezzo iniziale x , infatti è il risultato di uno sconto del 20% di x dal prezzo iniziale x , ovvero:

$$13 = x - \frac{20}{100}x = \frac{80}{100}x$$

Quindi:

$$x = \frac{100}{80} \cdot 13 = \frac{65}{4} = 16,25$$

NOTA: a questo punto anche senza fare i conti con la virgola (non difficili) una volta trovato sessantacinque quarti si poteva osservare che era un numero maggiore di 16 e quindi concludere 16,25 (l'unica alternativa maggiore di 16). Il grosso dei conti era comunque evitabile osservando che:

$$\frac{65}{4} = \frac{64}{4} + \frac{1}{4} = 16 + 0,25$$

Continua

Figura 4. Quiz n.3 - Feedback risposta corretta

Se viene selezionata la risposta corretta (16,25 euro), il feedback non solo conferma l'esattezza della risposta, ma dà delle spiegazioni del perché sia giusta, come illustrato in Fig. 4. A questo punto cliccando su "Continua" si torna alla schermata di Fig. 2. Se invece viene data una risposta sbagliata, il feedback è diverso a seconda della risposta data, in quanto si è cercato di dare indicazioni che tenessero conto dei possibili processi che possono portare a quella risposta. Consideriamo il caso - molto frequente - di chi risponde 15,60 euro: si può supporre che un errore frequente sia quello di calcolare il 20% del prezzo finale e aggiungerlo al prezzo finale stesso. Il feedback che si ottiene è il seguente: "Hai trovato uno sconto di 2,60 euro che è il 20% di 13 euro. Ma lo sconto del 20% è stato fatto sul prezzo iniziale x che dobbiamo calcolare e non sul prezzo finale (che è appunto 13 euro)" e cliccando sul tasto "Continua" si viene reindirizzati alla schermata in Fig. 5:

Innanzitutto osserviamo che una delle tre risposte può essere scartata senza bisogno di fare conti: dovendo trovare un prezzo x prima di uno sconto, tale prezzo sarà maggiore del prezzo finale e perciò la risposta 10,40 euro è sicuramente errata.

A parte l'osservazione sopra per rispondere al quesito è importante leggere bene il testo: 13 euro è il prezzo finale dopo uno sconto del 20% sul prezzo iniziale x da trovare.

Nota: Togliendo il 20% da un prezzo iniziale, supponiamo 10 euro, si ottiene 8 euro. Se si somma ad 8 euro il 20% di 8 euro (ovvero 1,60 euro) non si ritrova 10 euro ma 9,60 euro. Quindi non è corretto rispondere al quesito sommando a 13 euro il 20% di 13 euro.

A questo punto:

- ☐ Voglio vedere la soluzione.
- ☐ Penso di aver capito il suggerimento e ora di saper rispondere al quesito.
- ☐ Ho capito il suggerimento ma non riesco comunque a capire come procedere, vorrei un altro aiuto prima di rispondere.

Scegli una risposta

Figura 5. Quiz n.3 - Feedback risposta 15,60 euro

Questo schema è tipico di tutte le domande interattive: dopo aver dato la risposta sbagliata il feedback cerca di spiegare perché la risposta è sbagliata senza dare quella corretta, a questo punto si pone l'utente davanti ad un'ulteriore scelta (riprovare l'esercizio in base alle indicazioni avute dal feedback, chiedere ulteriori chiarimenti, vedere la risposta). In questo modo si cerca di innescare un processo di riflessione metacognitiva sulle proprie conoscenze che va oltre la semplice preparazione ad un test. Inoltre si pone lo studente in condizione di scegliere "cosa fare" - probabilmente per la prima volta nella sua esperienza scolastica - e quindi si favorisce l'assunzione in prima persona della responsabilità dell'apprendimento.

4 CONCLUSIONI

Il progetto che abbiamo presentato come già detto non è ancora concluso, o meglio, non è ancora completato in alcune parti. Ci sembra infatti che abbia poco senso parlare di "conclusione" per un percorso che si presenta per sua natura aperto, in particolare che si può arricchire continuamente con l'inserimento di nuove risorse. Un momento importante, che è iniziato all'interno di un laboratorio del Piano Nazionale Lauree Scientifiche 2010-12, riguarda la sperimentazione del percorso con studenti di alcuni istituti superiori del territorio, in collaborazione stretta con i loro docenti. Tale sperimentazione, oltre a dare indicazioni su eventuali modifiche e integrazioni del materiale presente, permetterà attraverso il tracciamento degli allievi di riconoscere le domande risultate più difficili, e soprattutto le opzioni scelte con maggiore frequenza. Da un lato questo potrà dare suggerimenti per articolare gli attuali feedback previsti in modo più mirato, dall'altro suggerirà anche le opzioni più significative da inserire per nuove domande. La sperimentazione "sul campo" dei vari test e del percorso porterà sicuramente ad individuare le aree in cui intervenire più incisivamente con altri quiz interattivi per riconoscere ed affrontare gli errori e le concezioni errate rivelatesi più frequenti. Tale feedback potrà indirizzare inoltre la produzione (prevista) di "mini-video" focalizzati sul processo di risoluzione di alcuni quesiti "prototipali". Tali mini-video intendono fornire dei possibili esempi di "buone pratiche" risolutive per classi di problemi.

Riferimenti bibliografici

- [1] Accascina G., Berneschi P., Bornoroni S., De Vita M., Della Rocca G., Olivieri G., Parodi G.P. (1998). La strage degli innocenti. Problemi di raccordo in matematica tra scuola e università, Centro di ricerche didattiche Ugo Morin. Giovanni Battagin Editore.
- [2] Anzellotti (2002). La transizione dalla Scuola all'Università. Strumenti e modalità per l'autovalutazione e la verifica delle conoscenze matematiche, Nuova Secondaria, Maggio 2002.
- [3] De Guzmán, M., Hodgson, B., Robert, A., & Villani, V. (1998). Difficulties in the passage from secondary to tertiary education. Proceedings of the International Congress of Mathematicians, Berlin, Documenta mathematica, extra volume ICM 1998, 747-762.
- [4] Sierpiska, A. (2000). On some aspects of students' thinking in linear algebra. In J.-L. Dorier (Ed.), On the teaching of linear algebra (pp. 209-246). Dordrecht: Kluwer.
- [5] Tall, D. (Ed.) (1991). Advanced Mathematical Thinking. Dordrecht: Kluwer.
- [6] Zan R. (1997). Mortalità universitaria, mortalità matematica, Tracciati, 2, <http://www.graffinrete.it/tracciati/storico/tracciati2/mort.htm>